LA FITRATION GLOMERULAIRE

I. DEFINITION :

La filtration glomérulaire est la première étape de formation de l'urine. Il s'agit d'un transfert unidirectionnel par ultrafiltration aboutissant à la formation d'une urine primitive ou ultrafiltrat qui est un liquide voisin du plasma mais déproteiné.

La quasi-totalité du DSR est filtré par les glomérules qui séparent sous le jeu de pressions exercées de part et d'autre des capillaires glomérulaires $^1/_4$ du DPR en un ultrafiltrat qui gagnent l'espace urinaire et en protéines qui restent trappées dans les capillaires.





$$FG = {}^1/_4 \text{ DPR}$$

II. BARRIERE DE FILTRATION

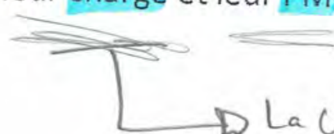
Elle sépare le plasma de l'urine primitive et comporte 3 structures traversées successivement :

1- Un endothélium largement fenêtré.
2- Une membrane basale tristratifiée.
3- Un épithélium formé de podocytes émettant des pédicelles qui délimitent des fentes épithéliales de filtration.

Cette barrière renferme également des cellules mésangiales douées de propriétés contractiles et phagocytaires.

III. L'ULTRAFILTRAT GLOMERULAIRE

1- Liquide voisin du plasma mais déproteiné.
2- Il contient en solution des petites molécules dont le PM < 5000 D à des concentrations peu différentes de celle du plasma.
3- La concentration des grosses molécules dans l'urine primitive est faible de 200 à 300 mg/l soit 40 à 50 g/ 24 h.
4- Le passage des grosses molécules à travers la barrière de filtration dépend de leur charge et leur PM.



ions (−)

→ La concentration des anions dans l'urine primitive est > à celle du plasma

IV. DETERMINANTS DU DEBIT DE FILTRATION GLOMERULAIRE(DFG)

Le **DFG** est le volume de plasma filtré par les glomérules par unité de temps.

La pression de perfusion du rein et les résistances artériolaires (pré-glomérulaires) sont les déterminants majeurs de DFG.
⇒ varie avec le degré de constriction des AA.

DFG= Kf xPuf

Kf : coefficient de filtration
Puf : pression d'ultrafiltration

Puf est la résultante de 3 facteurs :

- Pression hydrostatique capillaire (**PH_{cg}**) favorisant la filtration
- Pression oncotique capillaire (**PO_{cg}**)
- Pression hydrostatique tubulaire (**PH_T**)

(les deux dernières) S'opposant à la filtration

$$Puf = \Delta PH - \Delta PO$$
$$\Delta PH = PH_{cg} - PH_T$$
$$\Delta PO = PO_{cg} - PO_T$$

PO_T : Pression oncotique tubulaire ≈ 0 mm Hg

$$\mathbf{Puf = PH_{cg} - PH_T - PO_{cg}}$$

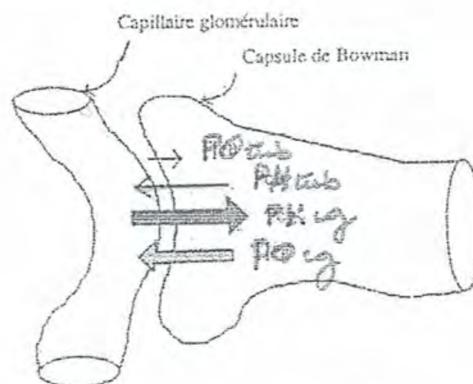
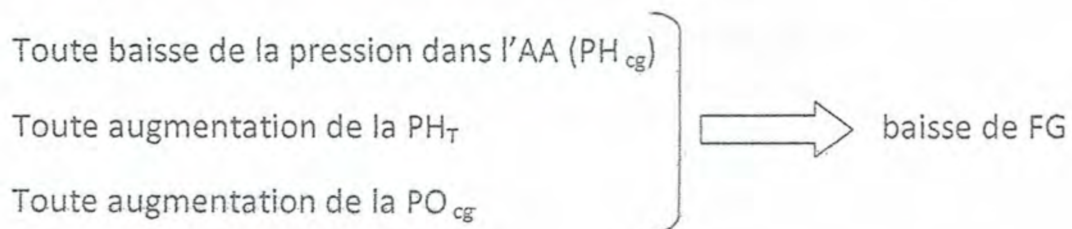


Fig. 1 - Les déterminants hémodynamiques de la filtration glomérulaire: pression hydrostatique dans la capillaire (P_{cg}) et dans la capsule de Bowman (P_{cB}), pression oncotique dans la capillaire glomérulaire (Π_{cg}) et la capsule de Bowman (Π_{cB}).



V. MESURE DU DEDIT DE FILTRATION GLOMERULAIRE

Elle est effectuée à l'aide d'une substance qui doit être :

- Atoxique
- Librement filtrée
- Non réabsorbée
- Non sécrétée
- Non métabolisée
- Non accumulée au niveau du rein

Pour une telle substance :

$Q_F = Q_E$

$Q_F = DFG \times P$

$Q_E = V \times U$

$Q_F = Q_E \longrightarrow DFG \times P = V \times U$

P : [Plasmatique de la substance] mg/ml
V : Débit urinaire ml/min
U : [urinaire de la substance]

$$DFG = \frac{V \times U}{P} = C$$

$V \times U / P = C$: **clearance** exprimée en ml/min

La clearance d'une substance est le volume virtuel de plasma totalement épuré de la substance par unité de temps.

En pratique, on emploie :

- traceur exogène : l'**inuline** (polymère du fructose) surveillance
- traceur endogène : la **créatinine** Dépistage

Les résultats obtenus sont rapportés à une surface corporelle de 1,73 m^2

$$DFG = C_{\text{inuline}} = C_{\text{créatinine}} = 125 \pm 15 \text{ ml /min/ } 1{,}73 \text{ m}^2$$

Les comparaisons des clearances entre différents sujets ne sont possibles que si l'on ramène les résultats à une surface corporelle de 1,73 m^2 d'où la notion de clearance corrigée.

$$C \text{ corrigée} = \frac{C \text{ mesurée x } 1{,}73\text{m2}}{\text{Surface corporelle}}$$

$\frac{P}{(T)^2}$

Notion de fraction filtrée(FF) :

FF= DFG/ DPR =

FF = C_{inuline} ou $C_{\text{créatinine}}$ / C_{PAH}

FF = 20 %

Estimation de la clearance de la créatinine par la formule de Cockcroft et Gault :

Utilisée en pratique courante

$$DFG = \frac{(140 - \text{âge}) \times \text{ poids } \times A}{\text{créatinémie µmol/l}}$$

A= 1, 23 chez l'homme

A= 1, 04 chez la femme

Non fiable chez le sujet âgé, la femme enceinte, l'obèse et en cas d'ascite.

VI. REGULATION DU DEBIT DE FILTRATION GLOMERULAIRE

La régulation du DFG se confond avec celle du DSR puisque celle-ci s'exerce sur la vasomotricité des artérioles pré – et postglomérulaires.
Les facteurs influençant le DFG sont principalement :

- DPR
- Résistances artériolaires :

Si vasoconstriction : résistance à l'écoulement, diminution du DPR, diminution de PH $_{cg}$ } baisse du DFG

- Pression artérielle : la PA varie entre 80 et 160 mm Hg , le DSR ne variant pas et le DFG est stable.
  Si PA < 80 mm Hg, le DSR diminue et la DFG chute.

VII. CONCLUSION

La mesure du DFG par la mesure de la $C_{créatinine}$ doit rester le premier test de la fonction rénale en pratique clinique car la mise en évidence d'une altération de cet indice est spécifique.

La clearance de l'inuline permet des mesures justes et précises du DFG pour la mise en évidence d'une insuffisance rénale débutante et la surveillance à long terme de l'évolution de la fonction rénale dans les affections rénales traitées